



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Koichi HORIKAWA
Title: MAC ADDRESS NOTIFICATION METHOD IN MPOA SYSTEMS AND MPOA
SERVER FOR THE SAME
Appl. No.: To be assigned
Filing Date: July 12, 2001
Examiner: To be assigned
Art Unit: To be assigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

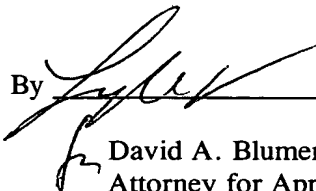
- Japanese Patent Application No. 2000-213062 filed July 13, 2000.

Respectfully submitted,



Date July 12, 2001

FOLEY & LARDNER
Washington Harbour
3000 K Street, N.W., Suite 500
Washington, D.C. 20007-5109
Telephone: (202) 672-5407
Facsimile: (202) 672-5399

By  LYLE KIMMS
REG. NO. 34079
David A. Blumenthal
Attorney for Applicant
Registration No. 26,257

40447-236

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

US

JC997 U.S. PTO
09/902765



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 7月13日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-213062

出 願 人

Applicant(s):

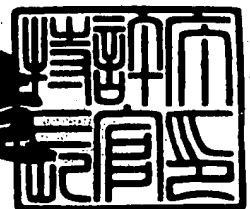
日本電気株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 3月16日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3018585

【書類名】 特許願

【整理番号】 62010076

【提出日】 平成12年 7月13日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04L 12/28

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

 【氏名】 堀川 浩一

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100065385

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山下 穰平

 【電話番号】 03-3431-1831

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 010700

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9001713

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 MPOAシステムにおけるMACアドレス通知方式及びそのためのMPOAサーバ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 MPOA(Multi-Protocol Over ATM (Asynchronous Transfer Mode)) Resolution Requestパケットを受信する手段と、

前記MPOA Resolution Requestパケットのターゲットがローカルサブネットに存在するか否かを判断する手段と、

自ノードの送信ネットワークインターフェースであって前記ターゲットもしくは次ホップへの送信ネットワークインターフェースの物理構成がATMであり且つ前記送信ネットワークインターフェースが論理的にMPOA動作可能に設定されているか否かを判定する手段と、

前記ターゲットが前記ローカルサブネットに存在しないと判定され、且つ、前記送信ネットワークインターフェースの物理構成がATMであり且つ前記送信ネットワークインターフェースが論理的にMPOA動作可能に設定されていると判定されたときに、前記MPOA Resolution Requestパケットを基に作成されたNHRP(NBMA (Non-Broadcast Multi-Access) Next Hop Resolution Protocol) Resolution Requestパケットであって、前記送信ネットワークインターフェースのMAC(Media Access Control)アドレスが付加されたNHRP Resolution Requestパケットを送信する手段と、

を備えることを特徴とするMPOAサーバ。

【請求項2】 請求項1に記載のMPOAサーバにおいて、前記MACアドレスは、Vendor-Private Extensionとして付加されることを特徴とするMPOAサーバ。

【請求項3】 請求項1に記載のMPOAサーバにおいて、前記MACアドレスは、MPOAの正規のExtensionとして付加されることを特徴とするMPOAサーバ。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれか1項に記載のMPOAサーバにお

いて、

前記ターゲットが前記ローカルサブネットに存在すると判定され、且つ、前記送信ネットワークインターフェースの物理構成がATMであり且つ前記送信ネットワークインターフェースが論理的にMPOA動作可能に設定されていると判定されたときに、前記送信ネットワークインターフェースのMACアドレスをソースMACアドレスとして、前記ターゲットのMACアドレスをデスティネーションMACアドレスとしたMPOA Cache Imposition Request パケットを送信する手段を更に備えることを特徴とするMPOAサーバ。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれか1項に記載のMPOAサーバにおいて、

前記送信ネットワークインターフェースの物理構成がATMであり且つ前記送信ネットワークインターフェースが論理的にMPOA動作可能に設定されていると判定されなかったときに、エラー処理をする手段を更に備えることを特徴とするMPOAサーバ。

【請求項6】 請求項1乃至5のいずれか1項に記載のMPOAサーバにおいて、NHRP Resolution Reply パケットを受信する手段と

前記NHRP Resolution Reply パケットが自ノード宛であるか否かを判定する手段と、

前記NHRP Resolution Reply パケットにMACアドレスが付加されているか否かを判定する手段と、

前記NHRP Resolution Reply パケットが自ノード宛であると判定され、且つ、前記NHRP Resolution Reply パケットにMACアドレスが付加されていると判定されたときに、前記MACアドレスを前記NHRP Resolution Reply パケットから削除する手段と、

前記MACアドレスが削除された前記NHRP Resolution Reply パケットを基に作成されたMPOA Resolution Reply パ

ケットを送信する手段と、

を更に備えることを特徴とするMPOAサーバ。

【請求項7】 NHRP (NBMA (Non-Broadcast Multi-Access) Next Hop Resolution Protocol) Resolution Request パケットを受信する手段と、

前記NHRP Resolution Request パケットのターゲットがローカルサブネットに存在するか否かを判断する手段と、

自ノードの送信ネットワークインターフェースであって前記ターゲットもしくは次ホップへの送信ネットワークインターフェースの物理構成がATM (Asynchronous Transfer Mode) であり且つ前記送信ネットワークインターフェースが論理的にMPOA (Multi-Protocol Over ATM) 動作可能に設定されているか否かを判定する手段と、

前記ターゲットが前記ローカルサブネットに存在しないと判定され、且つ、前記送信ネットワークインターフェースの物理構成がATMであり且つ前記送信ネットワークインターフェースが論理的にMPOA動作可能に設定されていると判定されたときに、前記NHRP Resolution Request パケットにMAC (Media Access Control) アドレスが付加されているか否かを判定する手段と、

前記NHRP Resolution Request パケットにMACアドレスが付加されていることが判定されたときに、付加されているMACアドレスを前記送信ネットワークインターフェースのMACアドレスに書き換えて、NHRP Resolution Request パケットを送信する手段と、

を備えることを特徴とするMPOAサーバ。

【請求項8】 請求項7に記載のMPOAサーバにおいて、前記MACアドレスは、Vendor-Private Extensionとして付加されることを特徴とするMPOAサーバ。

【請求項9】 請求項7に記載のMPOAサーバにおいて、前記MACアドレスは、MPOAの正規のExtensionとして付加されることを特徴とするMPOAサーバ。

【請求項 1 0】 請求項 7 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の M P O A サーバにおいて、

前記送信ネットワークインターフェースの物理構成が A T M であり且つ前記送信ネットワークインターフェースが論理的に M P O A 動作可能に設定されていると判定されなかったときに、自ノードのネットワークインターフェースのうち、物理構成が A T M であり且つ論理的に M P O A 動作可能に設定されている送信ネットワークインターフェースを特定し、前記 N H R P R e s o l u t i o n R e q u e s t パケットに M A C アドレスが付加されているか否かを判定する手段と、

前記 N H R P R e s o l u t i o n R e q u e s t パケットに M A C アドレスが付加されていることが判定されたときに、付加されている M A C アドレスをソース M A C アドレスとして、特定された前記送信ネットワークインターフェースの M A C アドレスをデスティネーション M A C アドレスとした M P O A C a c h e I m p o s i t i o n R e q u e s t パケットを送信する手段と、
を更に備えることを特徴とする M P O A サーバ。

【請求項 1 1】 請求項 1 0 に記載の M P O A サーバにおいて、

前記 N H R P R e s o l u t i o n R e q u e s t パケットに M A C アドレスが付加されていないことが判定されたときに、特定された前記送信ネットワークインターフェースの M A C アドレスをソース M A C アドレス及びデスティネーション M A C アドレスとした M P O A C a c h e I m p o s i t i o n R e q u e s t パケットを送信する手段を更に備えることを特徴とする M P O A サーバ。

【請求項 1 2】 請求項 1 0 又は 1 1 に記載の M P O A サーバにおいて、特定された前記送信ネットワークインターフェースは前記 N H R P R e s o l u t i o n R e q u e s t パケットを受信したネットワークインターフェースであることを特徴とする M P O A サーバ。

【請求項 1 3】 請求項 7 乃至 1 2 のいずれか 1 項に記載の M P O A サーバにおいて、

前記ターゲットが前記ローカルサブネットに存在すると判定され、且つ、前記

送信ネットワークインターフェースの物理構成がATMであり且つ前記送信ネットワークインターフェースが論理的にMPOA動作可能に設定されていると判定されたときに、前記送信ネットワークインターフェースのMACアドレスをソースMACアドレスとし、前記ターゲットのMACアドレスをデスティネーションMACアドレスとしたMPOA Cache Imposition Request パケットを送信する手段を更に備えることを特徴とするMPOAサーバ。

【請求項14】 請求項7乃至13のいずれか1項に記載のMPOAサーバにおいて、NHRP Resolution Reply パケットを受信する手段と、

前記NHRP Resolution Reply パケットが自ノード宛であるか否かを判定する手段と、

前記NHRP Resolution Reply パケットが自ノード宛でないと判定されたときに、前記NHRP Resolution Reply パケットを次ホップに転送する手段と、

を更に備えることを特徴とするMPOAサーバ。

【請求項15】 請求項1乃至6のいずれか1項に記載のMPOAサーバと請求項7乃至14のいずれか1項に記載のMPOAサーバとを備えることを特徴とするMPOAシステムにおけるMACアドレス通知方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、MPOA (Multi-Protocol Over ATM (Asynchronous Transfer Mode)) システムにおけるMAC (Media Access Control) アドレス通知方式に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のMPOAは、非同期転送モード（以下ATM）ネットワーク上でInternet Protocol（以下IP）、Internetwork Packet Exchange（以下IPX）など既存のネットワーク層プロトコルを使った通信を行うものであり、その仕様はAF-MPOA-0087。

000、ATMフォーラムで規定されている。MPOAの特徴は、データパケットの送信元ノードから見て送信先ノード（ターゲット）が送信元ノードとは異なるサブネットにある場合、ある一定以上のデータフロー（継続的なデータパケットの流れ）が検出されると、そのターゲットに向かってATMネットワーク内でショートカットVC (Virtual Channel) を開設して、途中のルータを介することなく通信を行うことにある。

【0003】

従来のMPOAシステムの動作を説明する。以下、ネットワーク層プロトコルとしてIPを例にあげて説明するが、これに限るものではない。

【0004】

ターゲットがATMネットワーク内に存在する場合とそうでない場合で動作が異なる。まず、図14を用いて、ターゲットがATMネットワーク内に存在する場合の動作を説明する。

【0005】

MPC (MPOA Client ; MPOAクライアント) 701ノードがターゲット704にIPパケットを送信し始めたとする。このIPパケットはMPC 701ノード、MPS (MPOA Server ; MPOAサーバ) 702ノード、MPS 703ノード、ターゲット704とホップバイホップに転送されて行く。

【0006】

このときMPC 701は、IPパケットのカウントを行う。このカウント値がある一定時間内にある一定値以上になった場合（例えば1秒間に10パケット以上）、「フローがある」と判断する。

【0007】

フローを検出したMPC 701は、ターゲット704のIPアドレスを指定して、MPOA Resolution Request パケットをMPS 702に送信する。

【0008】

MPS 702は、受信したMPOA Resolution Request パケットからNHRP (NBMA (Non-broadcast Multi-access) Next Hop Resolutio

n Protocol) Resolution Request パケットを作成し、IP ルーティングテーブル（不図示）に従って、ターゲット704への次ホップのMPS703に送信する。MPS702のようなMPSを入口MPSという。

【0009】

NHRP Resolution Request パケットは、このようにIP ルーティングテーブル（不図示）に従って次々とターゲットに向かって転送されて行く。

【0010】

MPS703は、ターゲット704のMPCにMPOA Cache Imposition Request パケットを送信する。これは、MPC701からショートカット通信でターゲット704宛のIPパケットが送信されて来た場合に、そのIPパケットに付加すべきMACヘッダ情報をターゲット704のMPCに通知するものである。

【0011】

この場合のMACヘッダ情報は、DA (Destination MAC Address ; デスティネーションMACアドレス) としてターゲット704のMACアドレス、SA (Source MAC Address ; ソースMACアドレス) としてMPS703ノードのMACアドレスが含まれる。

【0012】

ターゲット704のMPCは、MPOA Cache Imposition Reply パケットをMPS703に返送する。このMPOA Cache Imposition Reply パケットにはターゲット704のMPCがショートカットVCの開設を受け付けるためのATMアドレスが含まれる。

【0013】

MPOA Cache Imposition Reply パケットを受信したMPS703は、NHRP Resolution Reply パケットを作成し、MPS702に向かって返送する。このNHRP Resolution Reply パケットにもターゲット704のMPCのATMアドレスが含まれる。

【0014】

NHRP Resolution Replyパケットは、このようにIPルーティングテーブル（不図示）に従って次々と入口MPS702に向かって転送されて行く。

【0015】

MPS702がNHRP Resolution Replyパケットを受信すると、MPC701にMPOA Resolution Replyパケットを送信する。このMPOA Resolution Replyパケットにはターゲット704のMPCのATMアドレスが含まれる。これにより、MPC701は、ターゲットのATMアドレスを知ることができる。

【0016】

MPC701は、ターゲットのATMアドレスを用いてショートカットVCを開設し、以降のターゲット704宛のIPパケットはショートカットVCに流す。

【0017】

ターゲット704のMPCがショートカットVCからIPパケットを受信すると、先にMPOA Cache Imposition Requestパケットにより通知されたMACヘッダをそのIPパケットに付加する。このようにして作成されたMACフレームは、あたかもMPS703ノードがターゲット704に送信してきたMACフレームのように見える。これによりターゲット704の上位プロトコル処理は、MPOAが導入されていない場合と同様に行うことができる。

【0018】

次に、図15を用いて、ターゲットがATMネットワーク内に存在しない場合の動作を説明する。

【0019】

MPC801ノードがターゲット805にIPパケットを送信し始めたとする。このIPパケットはMPC801ノード、MPS802ノード、MPS803ノード、ターゲット805とホップバイホップに転送されて行く。

【0020】

このときMPC801は、IPパケットのカウントを行う。このカウント値がある一定時間内にある一定値以上になった場合（例えば1秒間に10パケット以上）、「フローがある」と判断する。

【0021】

フローを検出したMPC801は、ターゲット805のIPアドレスを指定して、MPOA Resolution RequestパケットをMPS802に送信する。

【0022】

MPS802は、受信したMPOA Resolution RequestパケットからNHRP Resolution Requestパケットを作成し、IPルーティングテーブル（不図示）に従って、ターゲット805への次ホップのMPS803に送信する。

【0023】

MPS803は、ターゲット805がATMネットワーク上に存在しないことを検出する。この場合、MPS803ノードが出口ルータとならなければならないので、自ノードのMPCであるMPC804にMPOA Cache Imposition Requestパケットを送信する。

【0024】

このMPOA Cache Imposition Requestパケットに含まれるMACヘッダ情報は、DAとしてMPS803ノードのMACアドレスが含まれるが、SAは例えばDAと同じくMPS803ノードのMACアドレスを指定する。実装によってはSAは全て0などに行うことができるかもしれない。

【0025】

MPC804は、MPOA Cache Imposition ReplyパケットをMPS803に返送する。このMPOA Cache Imposition ReplyパケットにはMPC804がショートカットVCの開設を受け付けるためのATMアドレスが含まれる。

【0026】

MPOA Cache Imposition Replyパケットを受信したMPS803は、NHRP Resolution Replyパケットを作成し、MPS802に向かって返送する。このNHRP Resolution ReplyパケットにもMPC804のATMアドレスが含まれる。

【0027】

MPS802がNHRP Resolution Replyパケットを受信すると、MPC801にMPOA Resolution Replyパケットを送信する。このMPOA Resolution ReplyパケットにはMPC804のATMアドレスが含まれる。これにより、MPC801は、出口ルータ上のMPC804のATMアドレスを知ることができる。

【0028】

MPC801は、出口ルータ上のMPC804のATMアドレスを用いてショートカットVCを開設し、以降のターゲット805宛のIPパケットはショートカットVCに流す。

【0029】

MPC804がショートカットVCからIPパケットを受信すると、先にMPOA Cache Imposition Requestパケットにより通知されたMACヘッダをそのIPパケットに付加する。このようにして作成されたMACフレームは、そのDAがMPS803ノードのMACアドレスであるので、MPS803ノードの上位プロトコル処理は、MPOAが導入されていない場合とほぼ同様に行うことができる。

【0030】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、このMACフレームのSAは、図14の場合と違い、MPS802ノードのものではない。従って、MPS802ノードがMPS803ノードに送信してきたMACフレームのようには見えない。

【0031】

つまり、この従来のMPOAシステムには、次のような問題点があった。

【 0 0 3 2 】

第 1 の問題点は、ターゲットが A T M ネットワーク内に存在しないなどの理由で、ある M P S ノードが出口ルータになる場合、その M P S が自ノードの M P C に M P O A C a c h e I m p o s i t i o n R e q u e s t パケットを送信する時の M A C ヘッダ情報の S A が、ターゲットが A T M ネットワーク内に存在する場合と異なり、前ホップの M P S ノードの M A C アドレスではないということである。

【 0 0 3 3 】

その理由は、出口ルータの M P S は前ホップの M P S ノードの M A C アドレスを知る手段がないためである。

【 0 0 3 4 】

本発明は、 N H R P R e s o l u t i o n R e q u e s t パケットを受信した M P O A サーバが、該パケットを送信してきた前ホップの M P O A サーバノードの M A C アドレスを知ることができる機能を提供することを目的とする。

【 0 0 3 5 】

【課題を解決するための手段】

本発明による第 1 の M P O A サーバは、 M P O A (M u l t i - P r o t o c o l O v e r A T M (A s y n c h r o n o u s T r a n s f e r M o d e)) R e s o l u t i o n R e q u e s t パケットを受信する手段と、前記 M P O A R e s o l u t i o n R e q u e s t パケットのターゲットがローカルサブネットに存在するか否かを判断する手段と、自ノードの送信ネットワークインターフェースであって前記ターゲットもしくは次ホップへの送信ネットワークインターフェースの物理構成が A T M であり且つ前記送信ネットワークインターフェースが論理的に M P O A 動作可能に設定されているか否かを判定する手段と、前記ターゲットが前記ローカルサブネットに存在しないと判定され、且つ、前記送信ネットワークインターフェースの物理構成が A T M であり且つ前記送信ネットワークインターフェースが論理的に M P O A 動作可能に設定されていると判定されたときに、前記 M P O A R e s o l u t i o n R e q u e s t パケットを基に作成された N H R P (N B M A (N o n - B r o a d c a s t M u l t i - A c c e s s) N e x t H o p R e s o l u t i o n P r o t o c o l) R e s o l u t i o n R

e q u e s t パケットであって、前記送信ネットワークインターフェースのMAC(Media Access Control)アドレスが付加されたNHRP Resolution Request パケットを送信する手段と、を備えることを特徴とする。

【0036】

また、本発明によるMPOAサーバは、上記のMPOAサーバにおいて、前記MACアドレスは、Vendor-Private Extensionとして付加されることを特徴とする。

【0037】

更に、本発明によるMPOAサーバは、上記のMPOAサーバにおいて、前記MACアドレスは、MPOAの正規のExtensionとして付加されることを特徴とする。

【0038】

更に、本発明によるMPOAサーバは、上記のMPOAサーバにおいて、前記ターゲットが前記ローカルサブネットに存在すると判定され、且つ、前記送信ネットワークインターフェースの物理構成がATMであり且つ前記送信ネットワークインターフェースが論理的にMPOA動作可能に設定されていると判定されたときに、前記送信ネットワークインターフェースのMACアドレスをソースMACアドレスとして、前記ターゲットのMACアドレスをデスティネーションMACアドレスとしたMPOA Cache Imposition Request パケットを送信する手段を更に備えることを特徴とする。

【0039】

更に、本発明によるMPOAサーバは、上記のMPOAサーバにおいて、前記送信ネットワークインターフェースの物理構成がATMであり且つ前記送信ネットワークインターフェースが論理的にMPOA動作可能に設定されていると判定されなかったときに、エラー処理をする手段を更に備えることを特徴とする。

【0040】

更に、本発明によるMPOAサーバは、上記のMPOAサーバにおいて、NHRP Resolution Reply パケットを受信する手段と、前記NHRP Resolution Reply パケットが自ノード宛であるか否かを

判定する手段と、前記NHRP Resolution ReplyパケットにMACアドレスが付加されているか否かを判定する手段と、前記NHRP Resolution Replyパケットが自ノード宛であると判定され、且つ、前記NHRP Resolution ReplyパケットにMACアドレスが記述されていると判定されたときに、前記MACアドレスを前記NHRP Resolution Replyパケットから削除する手段と、前記MACアドレスが削除された前記NHRP Resolution Replyパケットを基に作成されたMPOA Resolution Replyパケットを送信する手段と、を更に備えることを特徴とする。

【0041】

更に、本発明による第2のMPOAサーバは、NHRP (NBMA (Non-Broadcast Multi-Access) Next Hop Resolution Protocol) Resolution Requestパケットを受信する手段と、前記NHRP Resolution Requestパケットのターゲットがローカルサブネットに存在するか否かを判断する手段と、自ノードの送信ネットワークインターフェースであって前記ターゲットもしくは次ホップへの送信ネットワークインターフェースの物理構成がATM(Asynchronous Transfer Mode)であり且つ前記送信ネットワークインターフェースが論理的にMPOA (Multi-Protocol Over ATM)動作可能に設定されているか否かを判定する手段と、前記ターゲットが前記ローカルサブネットに存在しないと判定され、且つ、前記送信ネットワークインターフェースの物理構成がATMであり且つ前記送信ネットワークインターフェースが論理的にMPOA動作可能に設定されていると判定されたときに、前記NHRP Resolution RequestパケットにMAC(Media Access Control)アドレスが付加されているか否かを判定する手段と、前記NHRP Resolution RequestパケットにMACアドレスが付加されていることが判定されたときに、付加されているMACアドレスを前記送信ネットワークインターフェースのMACアドレスに書き換えて、NHRP Resolution Requestパケットを送信する手段と、を備えることを特徴とする。

【0042】

更に、本発明によるMPOAサーバは、上記のMPOAサーバにおいて、前記MACアドレスは、Vendor-Private Extensionとして付加されることを特徴とする。

【0043】

更に、本発明によるMPOAサーバは、上記のMPOAサーバにおいて、前記MACアドレスは、MPOAの正規のExtensionとして付加されることを特徴とする。

【0044】

更に、本発明によるMPOAサーバは、上記のMPOAサーバにおいて、前記送信ネットワークインターフェースの物理構成がATMであり且つ前記送信ネットワークインターフェースが論理的にMPOA動作可能に設定されていると判定されなかったときに、自ノードのネットワークインターフェースのうち、物理構成がATMであり且つ論理的にMPOA動作可能に設定されている送信ネットワークインターフェースを特定し、前記NHRP Resolution Request パケットにMACアドレスが付加されているか否かを判定する手段と、前記NHRP Resolution Request パケットにMACアドレスが付加されていることが判定されたときに、付加されているMACアドレスをソースMACアドレスとして、特定された前記送信ネットワークインターフェースのMACアドレスをデスティネーションMACアドレスとしたMPOA Cache Imposition Request パケットを送信する手段と、を更に備えることを特徴とする。

【0045】

更に、本発明によるMPOAサーバは、上記のMPOAサーバにおいて、前記NHRP Resolution Request パケットにMACアドレスが付加されていないことが判定されたときに、特定された前記送信ネットワークインターフェースのMACアドレスをソースMACアドレス及びデスティネーションMACアドレスとしたMPOA Cache Imposition Request パケットを送信する手段を更に備えることを特徴とする。

【0046】

更に、本発明によるMPOAサーバは、上記のMPOAサーバにおいて、特定された前記送信ネットワークインターフェースは前記NHRP Resolution Request パケットを受信したネットワークインターフェースであることを特徴とする。

【0047】

更に、本発明によるMPOAサーバは、上記のMPOAサーバにおいて、前記ターゲットが前記ローカルサブネットに存在すると判定され、且つ、前記送信ネットワークインターフェースの物理構成がATMであり且つ前記送信ネットワークインターフェースが論理的にMPOA動作可能に設定されていると判定されたときに、前記送信ネットワークインターフェースのMACアドレスをソースMACアドレスとし、前記ターゲットのMACアドレスをデスティネーションMACアドレスとしたMPOA Cache Imposition Request パケットを送信する手段を更に備えることを特徴とする。

【0048】

更に、本発明によるMPOAサーバは、上記のMPOAサーバにおいて、NHRP Resolution Reply パケットを受信する手段と、前記NHRP Resolution Reply パケットが自ノード宛であるか否かを判定する手段と、前記NHRP Resolution Reply パケットが自ノード宛でないとは判定されたときに、前記NHRP Resolution Reply パケットを次ホップに転送する手段と、を更に備えることを特徴とする。

【0049】

本発明によるMPOAシステムにおけるMACアドレス通知方式は、上記第1のMPOAサーバと上記第2のMPOAサーバとを備えることを特徴とする。

【0050】

【発明の実施の形態】

本発明では、前ホップのMPOAサーバは、そのMPOAサーバである自ノードの送信ネットワークインターフェースであってターゲットもしくは次ホップへの送信ネットワークインターフェースのMACアドレスを、NHRP Reso

lution Request パケットに付加して、次ホップのMPOAサーバに送信する。

【0051】

図1を参照すると、本発明の実施形態によるMPOAサーバ(MPS)100は、MPOAパケット受信部101と、MPOAパケット処理部102と、MACアドレス取得部103と、MPOAパケット送信部104とから構成される。MPOAパケット処理部102は、それぞれ、MPOAパケット受信部101と、MACアドレス取得部103と、MPOAパケット送信部104に接続されている。

【0052】

次に図1～13を参照して本実施形態の動作について詳細に説明する。

【0053】

まず、MPS100がMPCからMPOA Resolution Request パケットを受信した場合を説明する。

【0054】

MPS100の動作は「ターゲットがローカルサブネットに存在するかどうか」と「ターゲットへの送信ネットワークインターフェイスの種類がATMかどうか」で図6～9の4ケースに分かれる。以下その4ケースについて説明する。ここで「ネットワークインターフェイスの種類がATMである」とは、「そのネットワークインターフェイスの物理構成がATMであり、かつそのネットワークインターフェイスが論理的にMPOA動作可能に設定されている」ことをいう。

【0055】

図6のケースを説明する。MPS612(100)から見て、ターゲット614がローカルサブネットに存在しない場合で、かつターゲット614への送信ネットワークインターフェイスの種類がATMの場合である。

【0056】

MPOAパケット受信部101がMPOAパケットを受信する(ステップ201)。MPOAパケット受信部101は、受信したパケットをMPOAパケット処理部102に渡す。

【0057】

MPOAパケット処理部102は、受信したMPOAパケットの種類を判断する(ステップ202)。図6のケースではMPOA Resolution Requestパケットなので、ステップ203に進む。

【0058】

MPOAパケット処理部102は、該MPOA Resolution RequestパケットからターゲットIPアドレスを取り出し、ターゲットがローカルサブネットに属しているかどうか判断する(ステップ203)。図6のケースでは、ターゲットIPアドレスがローカルサブネットに属していないので、ステップ204に進む。

【0059】

MPOAパケット処理部102は、該MPOA Resolution Requestパケットを元に作成したNHRP Resolution Requestパケットを次ホップのMPS613に転送するために、IPルーティングテーブル(不図示)を参照し、次ホップのIPアドレスおよび次ホップへの送信ネットワークインターフェイスを特定する(ステップ204)。ここで「受信したMPOA Resolution Requestパケットを元にNHRP Resolution Requestパケットを作成し、次ホップのMPSに転送する」ことを「NHRP Resolution Requestパケットをre-originateする」という。

【0060】

MPOAパケット処理部102は、該送信ネットワークインターフェイスの種類がATMであるかどうか判断する(ステップ205)。図6のケースでは、該送信ネットワークインターフェイスの種類がATMであるので、ステップ206に進む。

【0061】

MPOAパケット処理部102は、該MPOA Resolution Requestパケットが保持する情報を元にNHRP Resolution Requestパケットを作成する(ステップ206)。

【0062】

MPOAパケット処理部102は、MACアドレス取得部103から該送信ネットワークインターフェイスのMACアドレスを取得し、このMACアドレスを含むMAC Address Extensionを該NHRP Resolution Requestパケットに付加する（ステップ207）。

【0063】

ここでMAC Address Extensionは例えば図4のようなフォーマットとする。この例ではMPOAパケットのVendor-Private Extensionを用いている。Cフィールドおよびuフィールドは0を指定する。Typeフィールドは、これがVendor-Private Extensionであることを示す8を指定する。Lengthフィールドは、Lengthフィールドの次のVendor IDフィールドから後ろの長さをオクテット単位で指定する。Vendor IDフィールドは、例えば日本電気株式会社を表す119（10進数）を指定する。Sub IDフィールドは、同じベンダ内の異なるプロジェクトやモデルを識別するために、該ベンダ内で適当な値を決めて指定する。Sub Typeフィールドは、本Vendor-Private Extensionの機能を指定する。ここではMAC Address Extensionであることを示す値（例えば1）を指定する。MAC Lenフィールドは次のMAC Addressフィールドに格納するMACアドレスの長さをオクテット単位で指定する。MAC Addressフィールドは、MPS612（100）の次ホップへの送信ネットワークインターフェイスのMACアドレスを指定する。

【0064】

MPOAパケット処理部102は、該NHRP Resolution RequestパケットをMPOAパケット送信部104に渡し、MPOAパケット送信部104は、該NHRP Resolution Requestパケットを次ホップのMPS613に送信する（ステップ208）。

【0065】

このように、MPS100がNHRP Resolution Request

t パケットを re-originate する場合、該 MPS が自ノードの送信ネットワークインターフェースであって次ホップへの送信ネットワークインターフェースの MAC アドレスを MAC Address Extension に入れるので、該 NHRP Resolution Request パケットを受信した MPS 613 は前ホップの MAC アドレスを知ることができる。

【0066】

図7のケースを説明する。MPS 622 (100) から見て、ターゲット 624 がローカルサブネットに存在しない場合で、かつターゲット 624 への送信ネットワークインターフェースの種類が ATM でない場合である。

【0067】

MPOA パケット受信部 101 が MPOA パケットを受信する (ステップ 201)。MPOA パケット受信部 101 は、受信したパケットを MPOA パケット処理部 102 に渡す。

【0068】

MPOA パケット処理部 102 は、受信した MPOA パケットの種類を判断する (ステップ 202)。図7のケースでは MPOA Resolution Request パケットなので、ステップ 203 に進む。

【0069】

MPOA パケット処理部 102 は、該 MPOA Resolution Request パケットからターゲット IP アドレスを取り出し、ターゲットがローカルサブネットに属しているかどうか判断する (ステップ 203)。図7のケースでは、ターゲット IP アドレスがローカルサブネットに属していないので、ステップ 204 に進む。

【0070】

MPOA パケット処理部 102 は、該 MPOA Resolution Request パケットを元に作成した NHRP Resolution Request パケットを次ホップの MPS に転送するために、IP ルーティングテーブル (不図示) を参照し、次ホップの IP アドレスおよび次ホップへの送信ネットワークインターフェースを特定する (ステップ 204)。

【0071】

MPOAパケット処理部102は、該送信ネットワークインターフェイスの種類がATMであるかどうか判断する（ステップ205）。図7のケースでは、該送信ネットワークインターフェイスの種類がATMでないので、ステップ215に進む。

【0072】

MPOAパケット処理部102は、エラー処理として、MPC621にNAK（MPOA Resolution Replyの失敗パケット）を送信するなど、従来と同様の処理を行う（ステップ215）。

【0073】

このケースは従来のMPOAシステムと同様の動作となる。

【0074】

図8のケースを説明する。MPS632（100）から見て、ターゲット633がローカルサブネットに存在している場合で、かつターゲット633への送信ネットワークインターフェイスの種類がATMの場合である。

【0075】

MPOAパケット受信部101がMPOAパケットを受信する（ステップ201）。MPOAパケット受信部101は、受信したパケットをMPOAパケット処理部102に渡す。

【0076】

MPOAパケット処理部102は、受信したMPOAパケットの種類を判断する（ステップ202）。図8のケースではMPOA Resolution Requestパケットなので、ステップ203に進む。

【0077】

MPOAパケット処理部102は、該MPOA Resolution RequestパケットからターゲットIPアドレスを取り出し、ターゲットがローカルサブネットに属しているかどうか判断する（ステップ203）。図8のケースでは、ターゲットIPアドレスがローカルサブネットに属しているので、ステップ209に進む。

【0078】

MPOAパケット処理部102は、ターゲット633への送信ネットワークインターフェイスを特定する（ステップ209）。

【0079】

MPOAパケット処理部102は、該送信ネットワークインターフェイスの種類がATMであるかどうか判断する（ステップ210）。図8のケースでは、該送信ネットワークインターフェイスの種類がATMであるので、ステップ211に進む。

【0080】

MPOAパケット処理部102は、該送信ネットワークインターフェイスのMACアドレスをSA（Source MAC Address；ソースMACアドレス）とする（ステップ211）。

【0081】

MPOAパケット処理部102は、ターゲットのMACアドレスをDA（Destination MAC Address；デスティネーションMACアドレス）とする（ステップ212）。

【0082】

MPOAパケット処理部102は、該DAおよびSAからMPOA Cache Imposition Requestパケットを作成する（ステップ213）。

【0083】

MPOAパケット処理部102は、該MPOA Cache Imposition RequestパケットをMPOAパケット送信部104に渡し、MPOAパケット送信部104は、該MPOA Cache Imposition Requestパケットをターゲット633のMPCに送信する（ステップ214）。

【0084】

このケースは従来のMPOAシステムと同様の動作となる。

【0085】

図9のケースを説明する。M P S 6 4 2 (1 0 0) から見て、ターゲット6 4 3 がローカルサブネットに存在している場合で、かつターゲット6 4 3 への送信ネットワークインターフェイスの種類がA T M でない場合である。

【0086】

M P O A パケット受信部1 0 1 がM P O A パケットを受信する（ステップ2 0 1）。M P O A パケット受信部1 0 1 は、受信したパケットをM P O A パケット処理部1 0 2 に渡す。

【0087】

M P O A パケット処理部1 0 2 は、受信したM P O A パケットの種類を判断する（ステップ2 0 2）。図9のケースではM P O A R e s o l u t i o n R e q u e s t パケットなので、ステップ2 0 3 に進む。

【0088】

M P O A パケット処理部1 0 2 は、該M P O A R e s o l u t i o n R e q u e s t パケットからターゲットI P アドレスを取り出し、ターゲットがローカルサブネットに属しているかどうか判断する（ステップ2 0 3）。図9のケースでは、ターゲットI P アドレスがローカルサブネットに属しているので、ステップ2 0 9 に進む。

【0089】

M P O A パケット処理部1 0 2 は、ターゲット6 4 3 への送信ネットワークインターフェイスを特定する（ステップ2 0 9）。

【0090】

M P O A パケット処理部1 0 2 は、該送信ネットワークインターフェイスの種類がA T M であるかどうか判断する（ステップ2 1 0）。図9のケースでは、該送信ネットワークインターフェイスの種類がA T M でないので、ステップ2 1 5 に進む。

【0091】

M P O A パケット処理部1 0 2 は、エラー処理として、M P C 6 4 1 にN A K を送信するなど、従来と同様の処理を行う（ステップ2 1 5）。

【0092】

このケースは従来のMPOAシステムと同様の動作となる。

【0093】

次に、本発明によるMPSが他のMPSからNHRP Resolution Request パケットを受信した場合を説明する。

【0094】

MPSの動作は「ターゲットがローカルサブネットに存在するかどうか」と「ターゲットへの送信ネットワークインターフェイスの種類がATMかどうか」で図10～13の4ケースに分かれる。以下その4ケースについて説明する。

【0095】

図10のケースを説明する。MPS 652 (100) から見て、ターゲット 654 がローカルサブネットに存在しない場合で、かつターゲット 654 への送信ネットワークインターフェイスの種類がATMの場合である。

【0096】

MPOAパケット受信部101がMPOAパケットを受信する(ステップ201)。MPOAパケット受信部101は、受信したパケットをMPOAパケット処理部102に渡す。

【0097】

MPOAパケット処理部102は、受信したMPOAパケットの種類を判断する(ステップ202)。図10のケースではNHRP Resolution Request パケットなので、ステップ216に進む。

【0098】

MPOAパケット処理部102は、該NHRP Resolution Request パケットからターゲットIPアドレスを取り出し、ターゲットがローカルサブネットに属しているかどうか判断する(ステップ216)。図10のケースでは、ターゲットIPアドレスがローカルサブネットに属していないので、ステップ217に進む。

【0099】

MPOAパケット処理部102は、該NHRP Resolution Request パケットを次ホップのMPS 653に転送するために、IPルーテ

イングテーブル（不図示）を参照し、次ホップのIPアドレスおよび次ホップへの送信ネットワークインターフェイスを特定する（ステップ217）。

【0100】

MPOAパケット処理部102は、該送信ネットワークインターフェイスの種類がATMであるかどうか判断する（ステップ218）。図10のケースでは、該送信ネットワークインターフェイスの種類がATMであるので、ステップ219に進む。

【0101】

MPOAパケット処理部102は、該NHRP Resolution RequestパケットにMAC Address Extensionが付加されているかどうか判断する（ステップ219）。付加されている場合、該MAC Address Extensionを該送信ネットワークインターフェイスのMACアドレスで上書きする（ステップ220）。付加されていない場合、ステップ221に進む。

【0102】

MPOAパケット処理部102は、該NHRP Resolution RequestパケットをMPOAパケット送信部104に渡し、MPOAパケット送信部104は、該NHRP Resolution Requestパケットを次ホップのMPS653に送信する（ステップ221）。

【0103】

このように、NHRP Resolution RequestパケットがMPS間で転送されていく場合、各MPSにおいて自ノードのMACアドレスをMAC Address Extensionに入れるので、該NHRP Resolution Requestパケットを受信した次ホップのMPSは、前ホップのノードのMACアドレスを知ることができる。

【0104】

図11のケースを説明する。MPS662（100）から見て、ターゲット665がローカルサブネットに存在しない場合で、かつターゲット665への送信ネットワークインターフェイスの種類がATMでない場合である。

【0105】

MPOAパケット受信部101がMPOAパケットを受信する（ステップ201）。MPOAパケット受信部101は、受信したパケットをMPOAパケット処理部102に渡す。

【0106】

MPOAパケット処理部102は、受信したMPOAパケットの種類を判断する（ステップ202）。図11のケースではNHRP Resolution Requestパケットなので、ステップ216に進む。

【0107】

MPOAパケット処理部102は、該NHRP Resolution RequestパケットからターゲットIPアドレスを取り出し、ターゲットがローカルサブネットに属しているかどうか判断する（ステップ216）。図11のケースでは、ターゲットIPアドレスがローカルサブネットに属していないので、ステップ217に進む。

【0108】

MPOAパケット処理部102は、該NHRP Resolution Requestパケットを次ホップのMPSに転送するために、IPルーティングテーブル（不図示）を参照し、次ホップのIPアドレスおよび次ホップへの送信ネットワークインターフェイスを特定する（ステップ217）。

【0109】

MPOAパケット処理部102は、該送信ネットワークインターフェイスの種類がATMであるかどうか判断する（ステップ218）。図11のケースでは、該送信ネットワークインターフェイスの種類がATMではないので、自ノードが出口ルータになるべきと判断し、ステップ228に進む。

【0110】

MPOAパケット処理部102は、自ノードのネットワークインターフェイスのうち、その種類がATMであるものを適当に特定する（ステップ228）。典型的には該NHRP Resolution Requestパケットを受信したネットワークインターフェイスを選択する。これを「MPOA Cache

Imposition Request送信先」とする。

【0111】

MPOAパケット処理部102は、該NHRP Resolution RequestパケットにMAC Address Extensionが付加されているかどうか判断する（ステップ229）。付加されている場合、該MAC Address Extensionに含まれるMACアドレスをSAとする（ステップ230）。付加されていない場合は、該MPOA Cache Imposition Request送信先のMACアドレスをSAとするなど、従来と同様にSAを決定する（ステップ231）。

【0112】

MPOAパケット処理部102は、該MPOA Cache Imposition Request送信先のMACアドレスをDAとする（ステップ232）。

【0113】

MPOAパケット処理部102は、該DAおよびSAからMPOA Cache Imposition Requestパケットを作成する（ステップ233）。

【0114】

MPOAパケット処理部102は、該MPOA Cache Imposition RequestパケットをMPOAパケット送信部104に渡し、MPOAパケット送信部104は、該MPOA Cache Imposition Requestパケットを該MPOA Cache Imposition Request送信先のMPC663に送信する（ステップ234）。

【0115】

このように、自ノードが出口ルータになる場合、受信したNHRP Resolution RequestパケットにMAC Address Extensionが付加されていれば、前ホップのMPSノードのMACアドレスをSAとするMPOA Cache Imposition Requestパケットを自ノードのMPCに送信することができる。また、受信したNHRP Res

olution RequestパケットにMAC Address Extensionが付加されていなくても、次善の処理として、自ノードのMACアドレスをSAとするMPOA Cache Imposition Requestパケットを自ノードのMPCに送信するなど従来と同様の処理を行うことができる。

【0116】

図12のケースを説明する。MPS672(100)から見て、ターゲット673がローカルサブネットに存在している場合で、かつターゲット673への送信ネットワークインターフェイスの種類がATMの場合である。

【0117】

MPOAパケット受信部101がMPOAパケットを受信する(ステップ201)。MPOAパケット受信部101は、受信したパケットをMPOAパケット処理部102に渡す。

【0118】

MPOAパケット処理部102は、受信したMPOAパケットの種類を判断する(ステップ202)。図12のケースではNHRP Resolution Requestパケットなので、ステップ216に進む。

【0119】

MPOAパケット処理部102は、該NHRP Resolution RequestパケットからターゲットIPアドレスを取り出し、ターゲットがローカルサブネットに属しているかどうか判断する(ステップ216)。図12のケースでは、ターゲットIPアドレスがローカルサブネットに属しているので、ステップ222に進む。

【0120】

MPOAパケット処理部102は、ターゲット673への送信ネットワークインターフェイスを特定する(ステップ222)。

【0121】

MPOAパケット処理部102は、該送信ネットワークインターフェイスの種類がATMであるかどうか判断する(ステップ223)。図12のケースでは、

該送信ネットワークインターフェイスの種類がATMであるので、ステップ224に進む。

【0122】

MPOAパケット処理部102は、該送信ネットワークインターフェイスのMACアドレスをSAとする（ステップ224）。

【0123】

MPOAパケット処理部102は、ターゲット673のMACアドレスをDAとする（ステップ225）。

【0124】

MPOAパケット処理部102は、該DAおよびSAからMPOA Cache Imposition Requestパケットを作成する（ステップ226）。

【0125】

MPOAパケット処理部102は、該MPOA Cache Imposition RequestパケットをMPOAパケット送信部104に渡し、MPOAパケット送信部104は、該MPOA Cache Imposition Requestパケットをターゲット673のMPCに送信する（ステップ227）。

【0126】

このケースは従来のMPOAシステムと同様の動作となる。

【0127】

図13のケースを説明する。MPS682から見て、ターゲット684がローカルサブネットに存在している場合で、かつターゲット684への送信ネットワークインターフェイスの種類がATMでない場合である。

【0128】

MPOAパケット受信部101がMPOAパケットを受信する（ステップ201）。MPOAパケット受信部101は、受信したパケットをMPOAパケット処理部102に渡す。

【0129】

MPOAパケット処理部102は、受信したMPOAパケットの種類を判断する(ステップ202)。図13のケースではNHRP Resolution Requestパケットなので、ステップ216に進む。

【0130】

MPOAパケット処理部102は、該NHRP Resolution RequestパケットからターゲットIPアドレスを取り出し、ターゲットがローカルサブネットに属しているかどうか判断する(ステップ216)。図13のケースでは、ターゲットIPアドレスがローカルサブネットに属しているので、ステップ222に進む。

【0131】

MPOAパケット処理部102は、ターゲット684への送信ネットワークインターフェイスを特定する(ステップ222)。

【0132】

MPOAパケット処理部102は、該送信ネットワークインターフェイスの種類がATMであるかどうか判断する(ステップ222)。図13のケースでは、該送信ネットワークインターフェイスの種類がATMでないので、自ノードが出口ルータになるべきと判断し、ステップ228に進む。

【0133】

MPOAパケット処理部102は、自ノードのネットワークインターフェイスのうち、その種類がATMであるものを適当に特定する(ステップ228)。典型的には該NHRP Resolution Requestパケットを受信したネットワークインターフェイスを選択する。これを「MPOA Cache Imposition Request送信先」とする。

【0134】

MPOAパケット処理部102は、該NHRP Resolution RequestパケットにMAC Address Extensionが付加されているかどうか判断する(ステップ229)。付加されている場合、該MAC Address Extensionに含まれるMACアドレスをSAとする(ステップ230)。付加されていない場合は、該MPOA Cache Imp

osition Request 送信先のMACアドレスをSAとするなど、従来と同様にSAを決定する（ステップ231）。

【0135】

MPOAパケット処理部102は、該MPOA Cache Imposition Request 送信先のMACアドレスをDAとする（ステップ232）。

【0136】

MPOAパケット処理部102は、該DAおよびSAからMPOA Cache Imposition Request パケットを作成する（ステップ233）。

【0137】

MPOAパケット処理部102は、該MPOA Cache Imposition Request パケットをMPOAパケット送信部104に渡し、MPOAパケット送信部104は、該MPOA Cache Imposition Request パケットを該MPOA Cache Imposition Request 送信先のMPC683に送信する（ステップ234）。

【0138】

このように、自ノードが出口ルータになる場合、受信したNHRP Resolution Request パケットにMAC Address Extension が付加されていれば、前ホップのMPSノードのMACアドレスをSAとするMPOA Cache Imposition Request パケットを自ノードのMPCに送信することができる。また、受信したNHRP Resolution Request パケットにMAC Address Extension が付加されていなくても、次善の処理として、自ノードのMACアドレスをSAとするMPOA Cache Imposition Request パケットを自ノードのMPCに送信するなど従来と同様の処理を行うことができる。

【0139】

次に、本発明によるMPSが他のMPSからNHRP Resolution

Reply パケットを受信した場合を説明する。

【0140】

MPOA パケット受信部 101 が MPOA パケットを受信する（ステップ 201）。MPOA パケット受信部 101 は、受信したパケットを MPOA パケット処理部 102 に渡す。

【0141】

MPOA パケット処理部 102 は、受信した MPOA パケットの種類を判断する（ステップ 202）。このケースでは NHRP Resolution Reply パケットなので、ステップ 301 に進む。

【0142】

MPOA パケット処理部 102 は、該 NHRP Resolution Reply パケットが自ノード宛かどうかを判断する（ステップ 301）。

【0143】

自ノード宛でない場合、該 NHRP Resolution Reply パケットを MPOA パケット送信部 104 に渡し、MPOA パケット送信部 104 は、該 NHRP Resolution Reply パケットを次ホップの MPS に送信する（ステップ 305）。

【0144】

自ノード宛である場合、該 NHRP Resolution Reply パケットに MAC Address Extension が付加されているかどうか判断する（ステップ 302）。付加されている場合、該 MAC Address Extension を削除する（ステップ 303）。付加されていない場合、ステップ 304 に進む。

【0145】

MPOA パケット処理部 102 は、該 NHRP Resolution Reply パケットを元に MPOA Resolution Reply パケットを作成し、MPOA パケット送信部 104 に渡す。MPOA パケット送信部 104 は、該 MPOA Resolution Reply パケットを MPC に送信する（ステップ 304）。

【0146】

最後に、本発明によるMPSがMPOA Resolution Requestパケット、NHRP Resolution Requestパケット、NHRP Resolution Replyパケット以外のMPOAパケットを受信した場合は、従来と同様の処理を行う。

【0147】

次に、本発明の実施のほかの形態について説明する。

【0148】

MAC Address Extensionのフォーマットとして、Vendor-Private Extensionを用いた例をあげたが、Vendor-Private Extensionではなく、MPOAの正規のExtensionとして記述することで、本発明を実現しても良い。その場合のMAC Address Extensionのフォーマット例を図5に示す。

【0149】

Cフィールドおよびuフィールドは0を指定する。Typeフィールドは、これがMAC Address Extensionであることを示す値を指定する（例えば、100f（16進数））。Lengthフィールドは、次のMAC Lenフィールドから後ろの長さをオクテット単位で指定する。unusedフィールドは0を指定する。MAC Addressフィールドは、MPSノードのMACアドレスを指定する。

【0150】

また、本発明の説明で例示した値やパケットのフィールド名は、これらに限らず他の値や名称であっても良い。

【0151】

更に本発明は、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェアのいずれで実現しても良い。

【0152】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、出口ルータ上のMPSが自ノードのM

PCにMPOA Cache Imposition Request パケットを送信する場合、MACヘッダ情報のSAを前ホップのMPSノードのMACアドレスにすることができる。

【0153】

その理由は、NHRP Resolution Request パケットにMAC Address Extension が付加されているため、MPSが前ホップのMPSノードのMACアドレスを知ることができるためである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態によるMPSの構成を示すブロック図である。

【図2】

本発明の実施形態によるMPSの動作を説明するための第1のフローチャートである。

【図3】

本発明の実施形態によるMPSの動作を説明するための第2のフローチャートである。

【図4】

本発明の実施形態によるMACアドレスを格納するためのMAC Address Extension の一例を示すフォーマット図である。

【図5】

本発明の実施形態によるMACアドレスを格納するためのMAC Address Extension の他の例を示すフォーマット図である。

【図6】

本発明の実施形態によるMPOAシステムにおけるMACアドレス通知方式のターゲットが入り口MPSのローカルサブネットに存在していなくて、そのMPSの次ホップへの送信ネットワークインターフェイスの種類がATMであるときの動作を説明するためのネットワーク構成図である。

【図7】

本発明の実施形態によるMPOAシステムにおけるMACアドレス通知方式の

ターゲットが入り口MPSのローカルサブネットに存在していなくて、そのMPSの次ホップへの送信ネットワークインターフェイスの種類がATMでないときの動作を説明するためのネットワーク構成図である。

【図 8】

本発明の実施形態によるMPOAシステムにおけるMACアドレス通知方式のターゲットが入り口MPSのローカルサブネットに存在していて、そのMPSのターゲットへの送信ネットワークインターフェイスの種類がATMであるときの動作を説明するためのネットワーク構成図である。

【図 9】

本発明の実施形態によるMPOAシステムにおけるMACアドレス通知方式のターゲットが入り口MPSのローカルサブネットに存在していて、そのMPSのターゲットへの送信ネットワークインターフェイスの種類がATMでないときの動作を説明するためのネットワーク構成図である。

【図 1 0】

本発明の実施形態によるMPOAシステムにおけるMACアドレス通知方式のターゲットがNHRP Resolution Requestを受信したMPSのローカルサブネットに存在していなくて、そのMPSの次ホップへの送信ネットワークインターフェイスの種類がATMであるときの動作を説明するためのネットワーク構成図である。

【図 1 1】

本発明の実施形態によるMPOAシステムにおけるMACアドレス通知方式のターゲットがNHRP Resolution Requestを受信したMPSのローカルサブネットに存在していなくて、そのMPSの次ホップへの送信ネットワークインターフェイスの種類がATMでないときの動作を説明するためのネットワーク構成図である。

【図 1 2】

本発明の実施形態によるMPOAシステムにおけるMACアドレス通知方式のターゲットがNHRP Resolution Requestを受信したMPSのローカルサブネットに存在していて、そのMPSのターゲットへの送信ネッ

トワークインターフェイスの種類がA T Mであるときの動作を説明するためのネットワーク構成図である。

【図 1 3】

本発明の実施形態によるM P O AシステムにおけるM A Cアドレス通知方式のターゲットがN H R P R e s o l u t i o n R e q u e s tを受信したM P Sのローカルサブネットに存在していて、そのM P Sのターゲットへの送信ネットワークインターフェイスの種類がA T Mでないときの動作を説明するためのネットワーク構成図である。

【図 1 4】

従来例によるターゲットがA T MネットワークにあるときのショートカットV Cを開設するときの動作を説明するための図である。

【図 1 5】

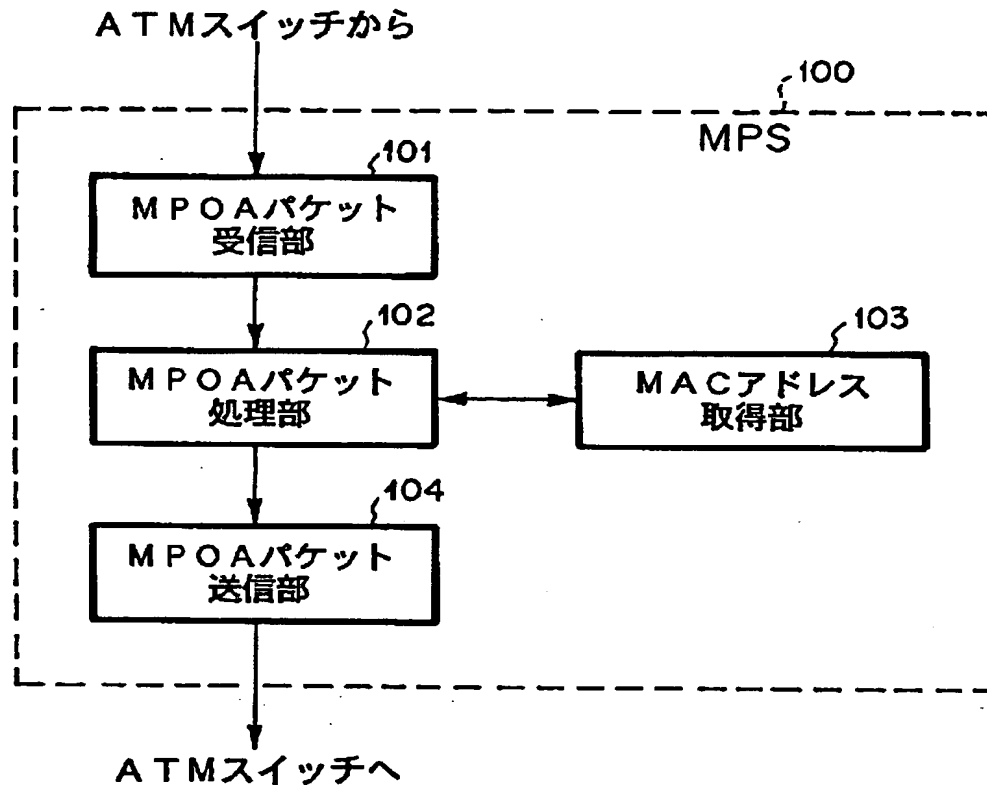
従来例によるターゲットがA T MネットワークにないときのショートカットV Cを開設するときの動作を説明するための図である。

【符号の説明】

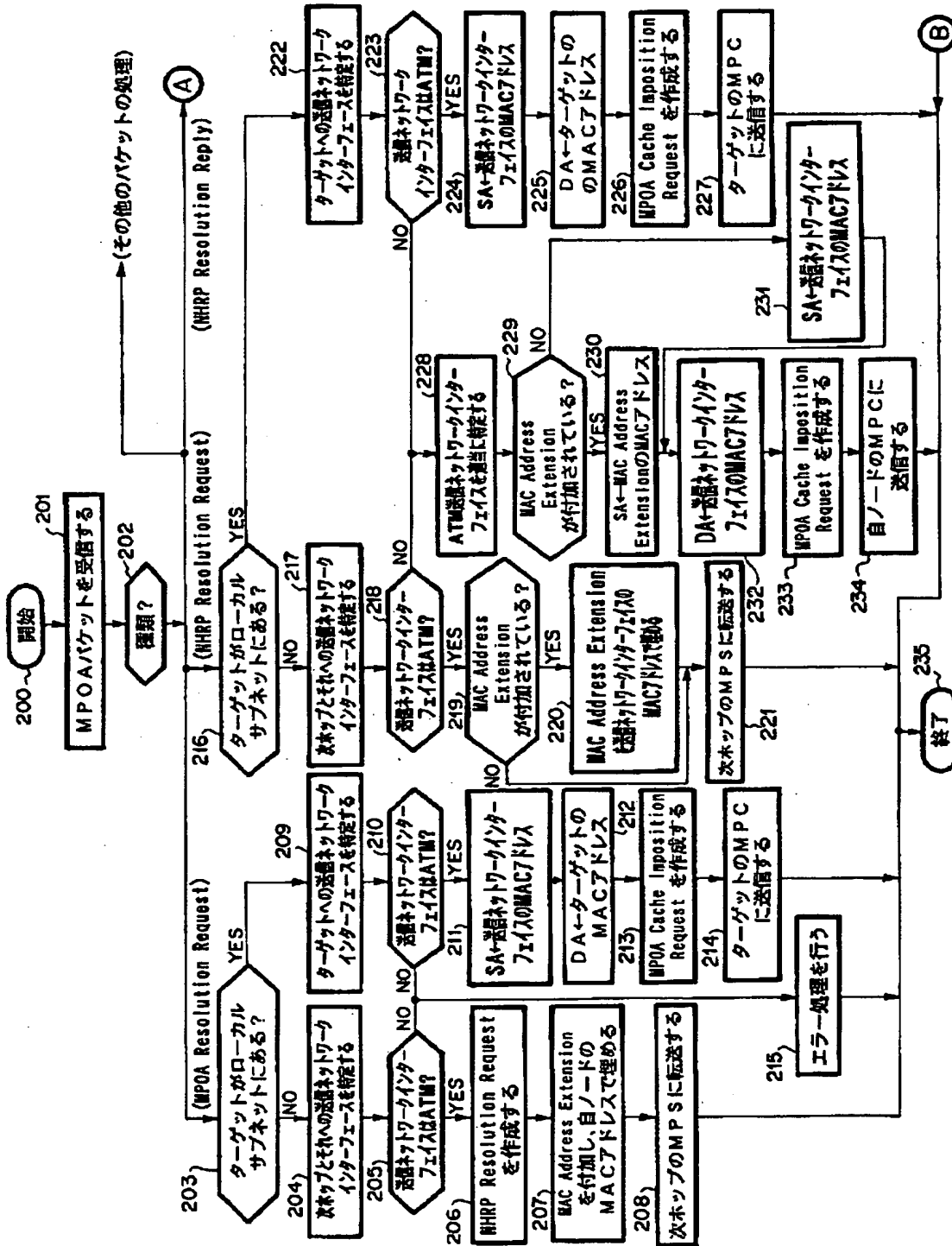
- 1 0 0 M P S (M P O A S e r v e r)
- 1 0 1 M P O Aパケット受信部
- 1 0 2 M P O Aパケット処理部
- 1 0 3 M A Cアドレス取得部
- 1 0 4 M P O Aパケット送信部

【書類名】 図面

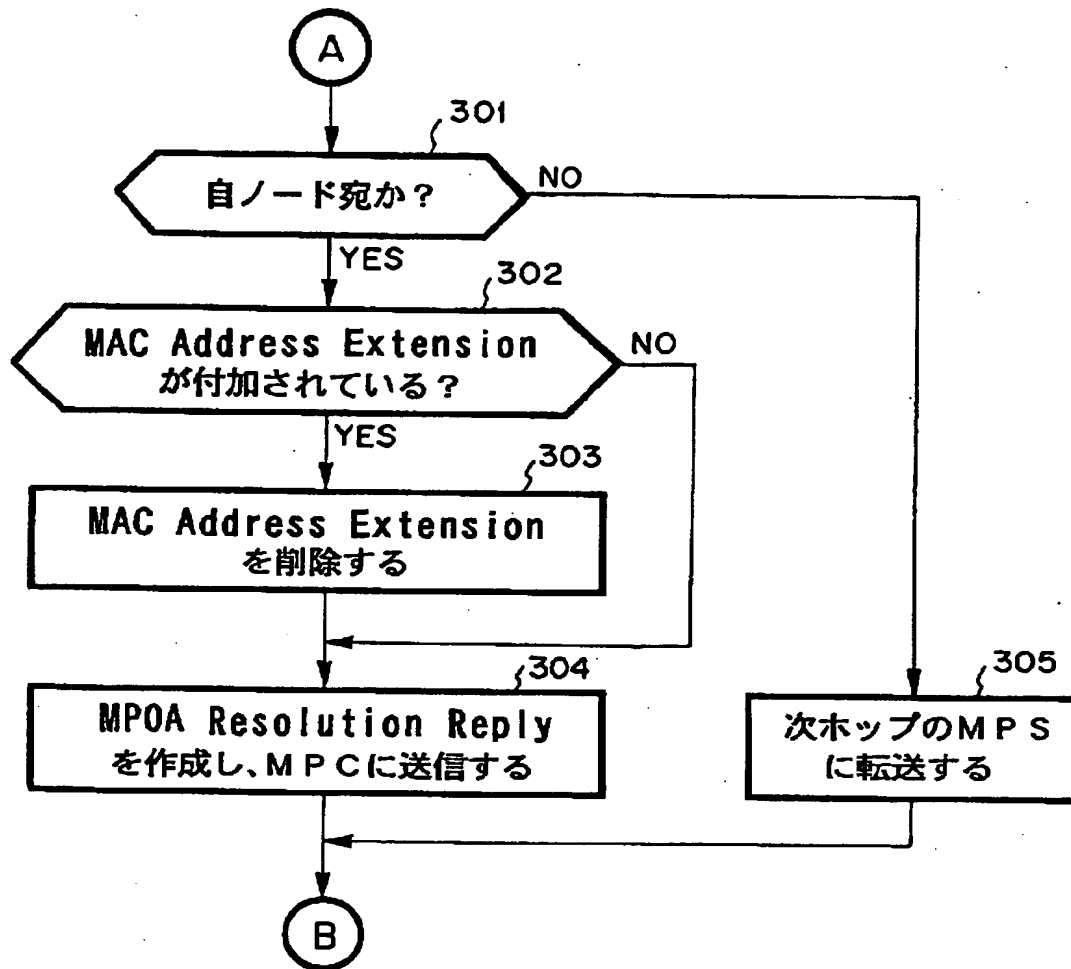
【図 1】



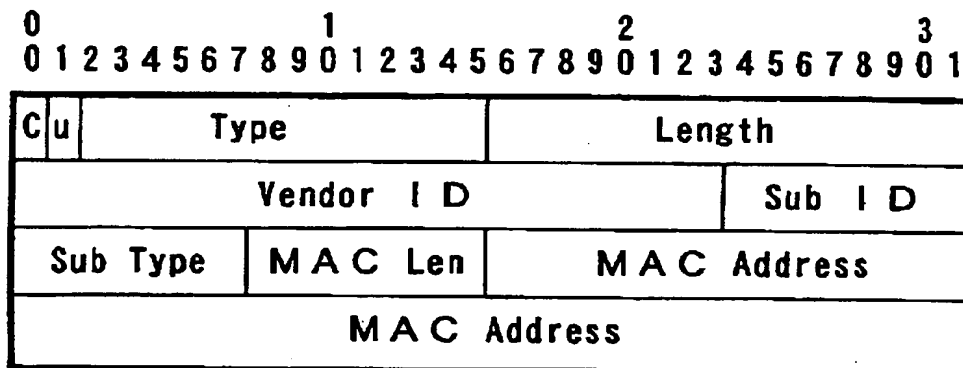
【図 2】



【図 3】



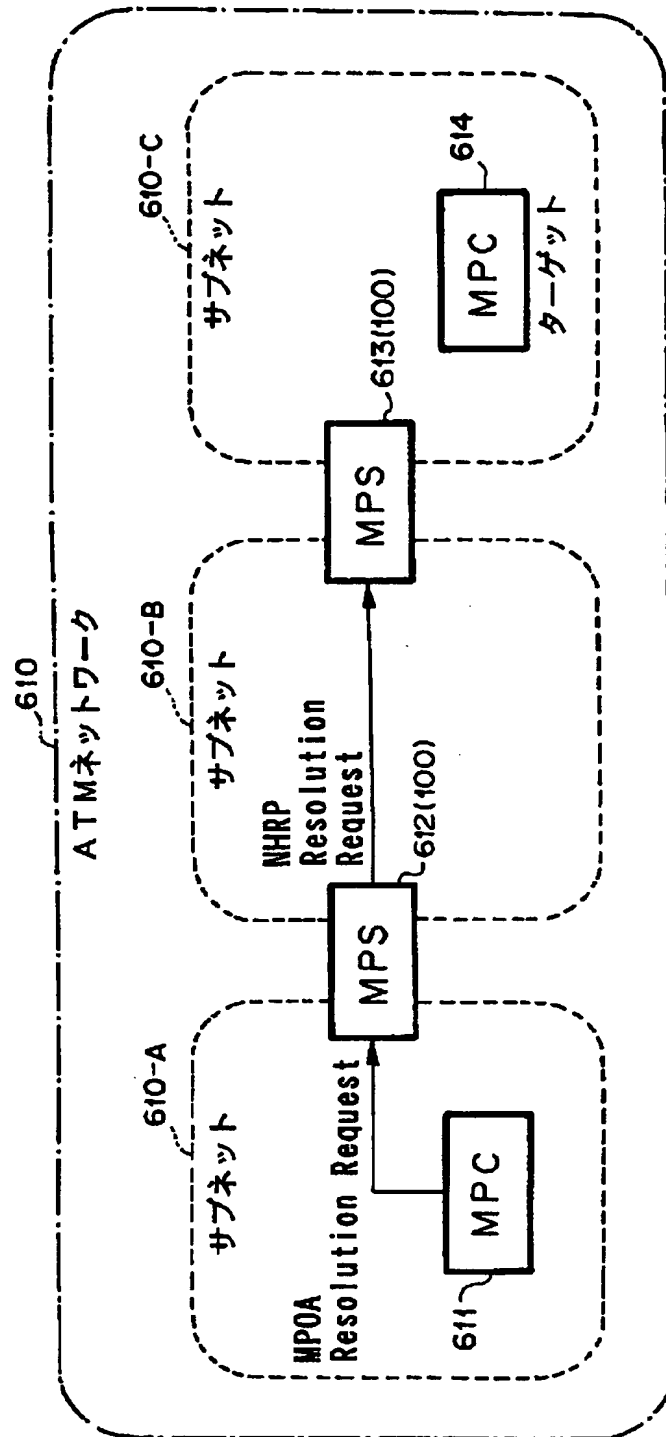
【図 4】



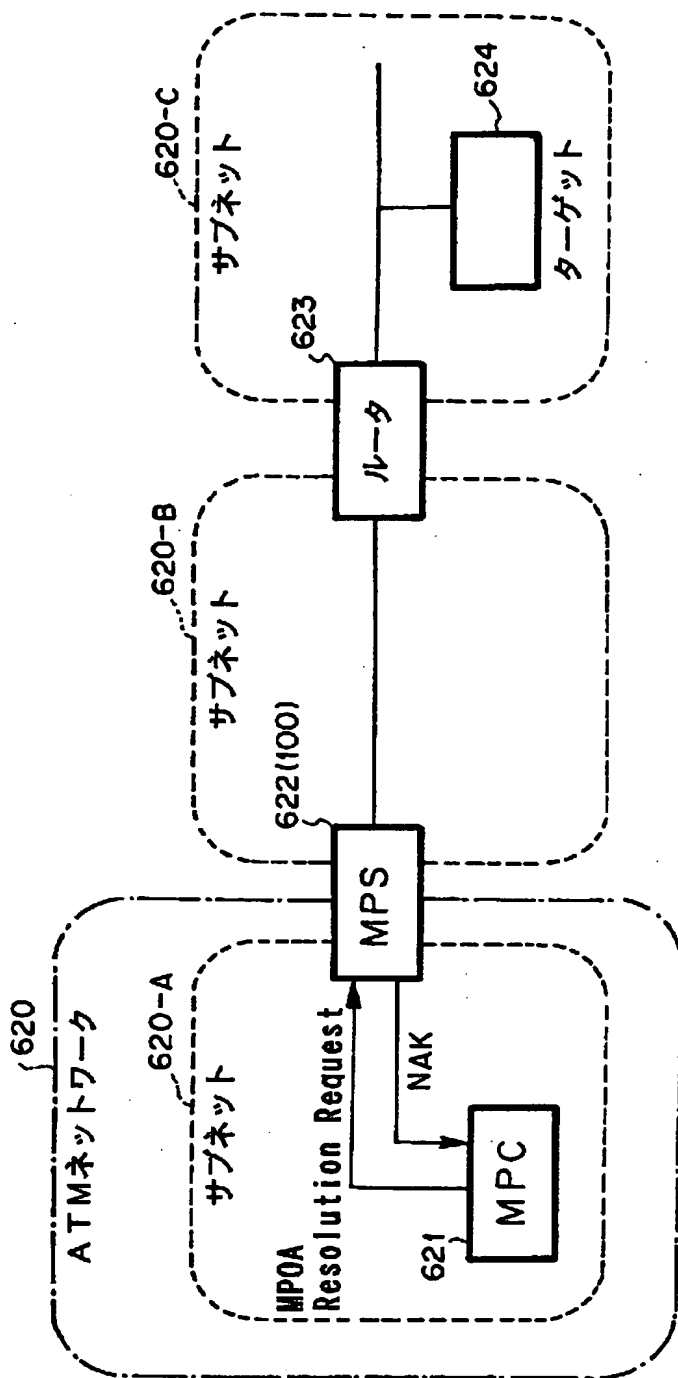
【図 5】

0										1										2										3																	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1						
C		u		Type												Length																															
M A C Len										unused										M A C Address																											
M A C Address																																															

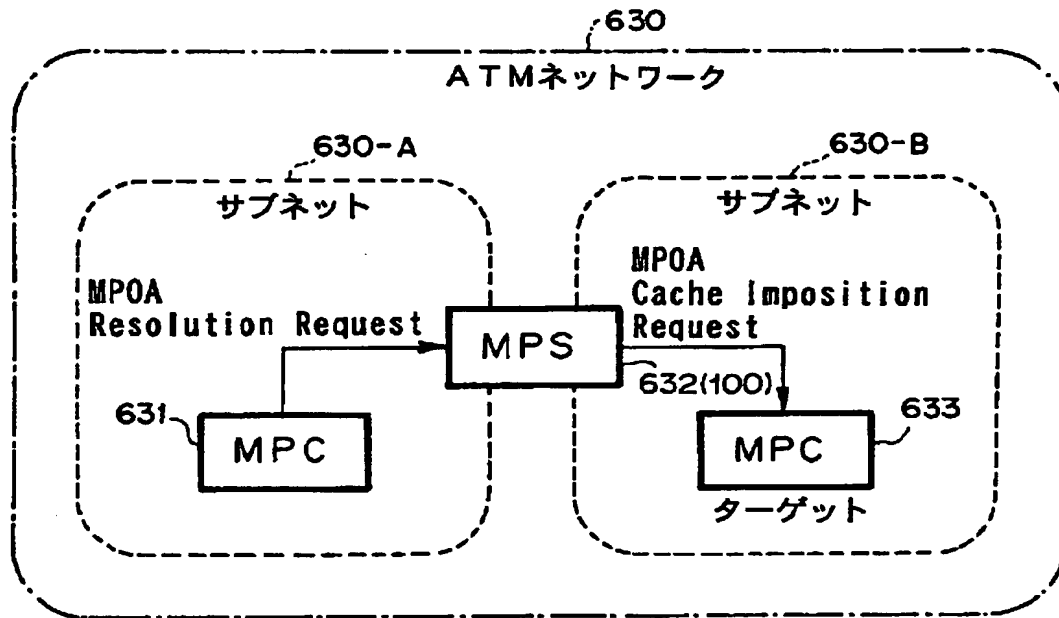
【図 6】



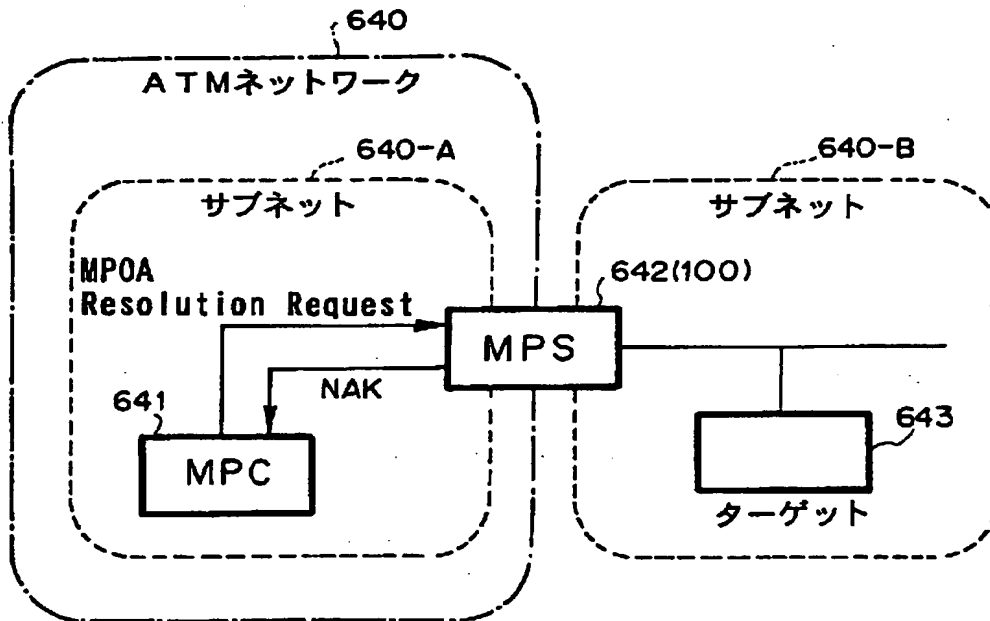
【図 7】



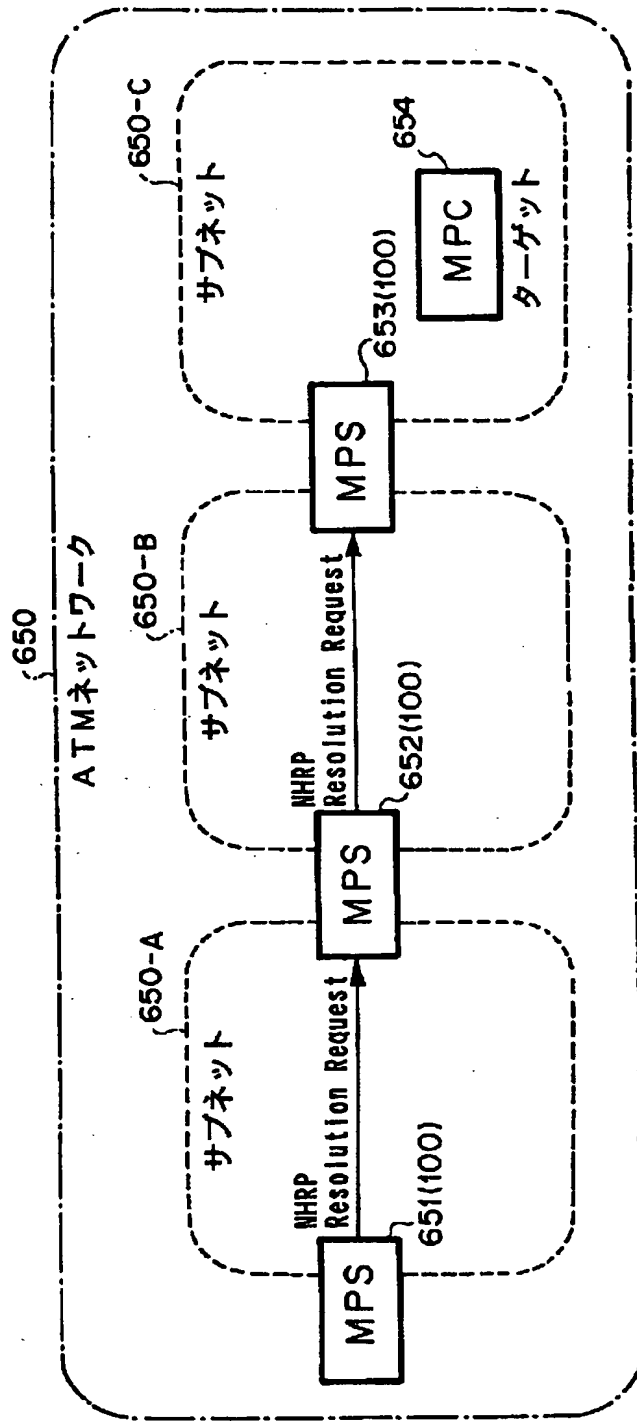
【図 8】



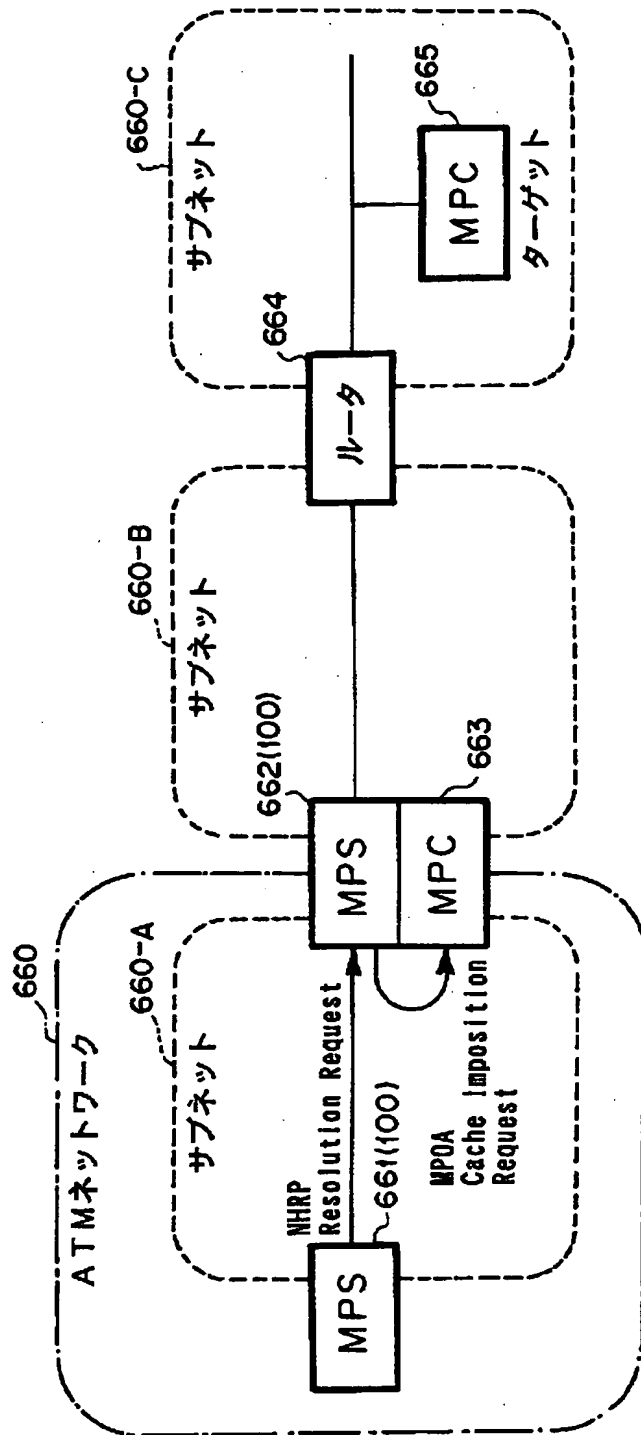
【図 9】



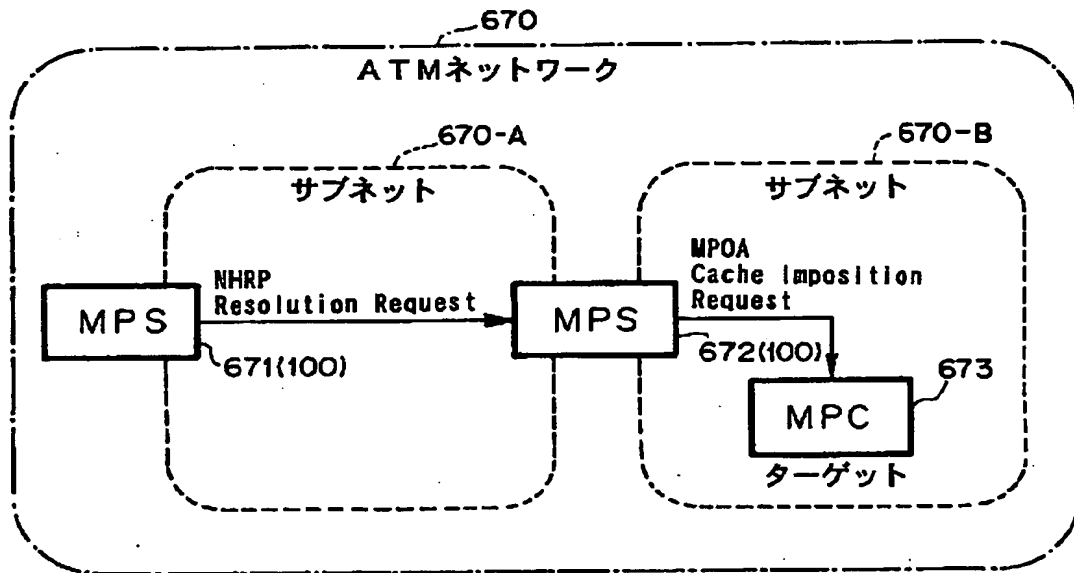
【図10】



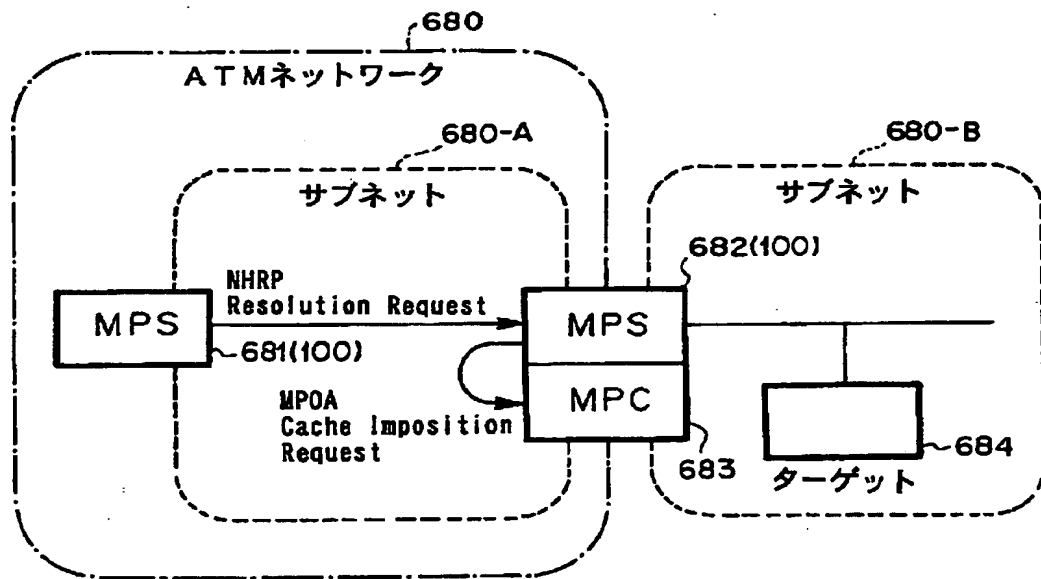
【図11】



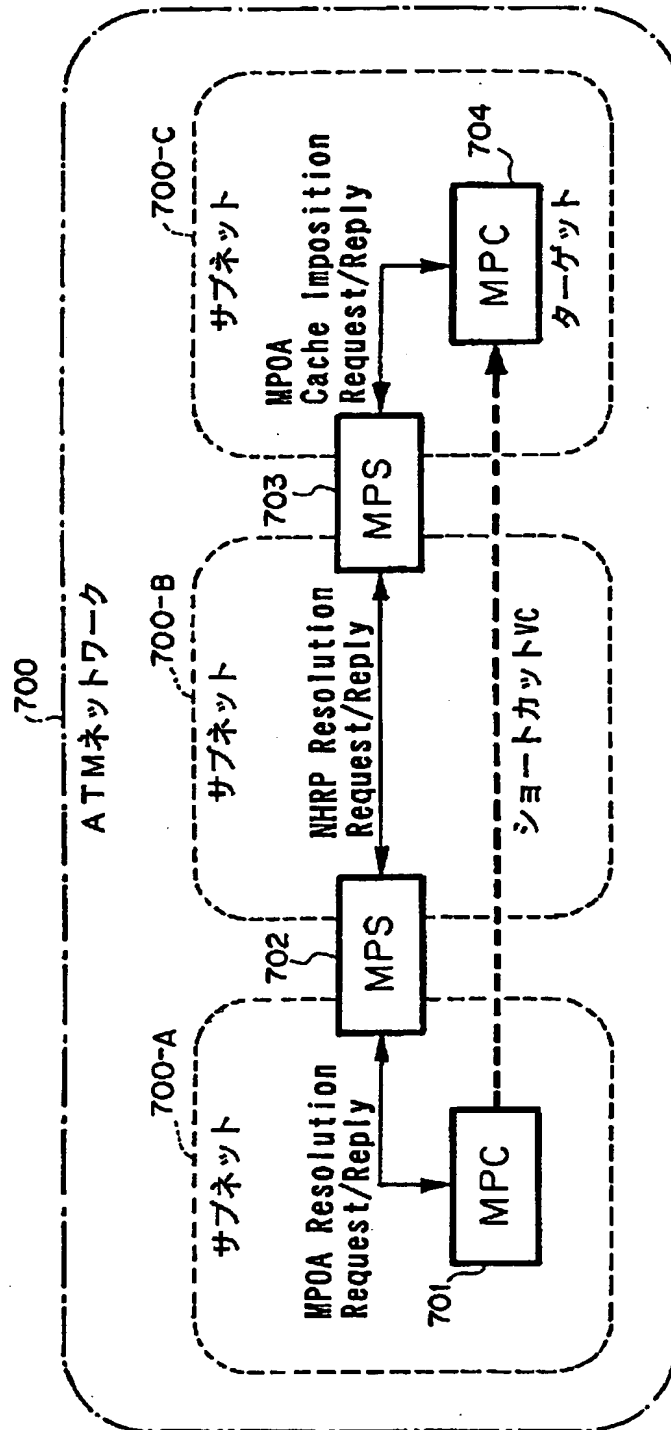
【図12】



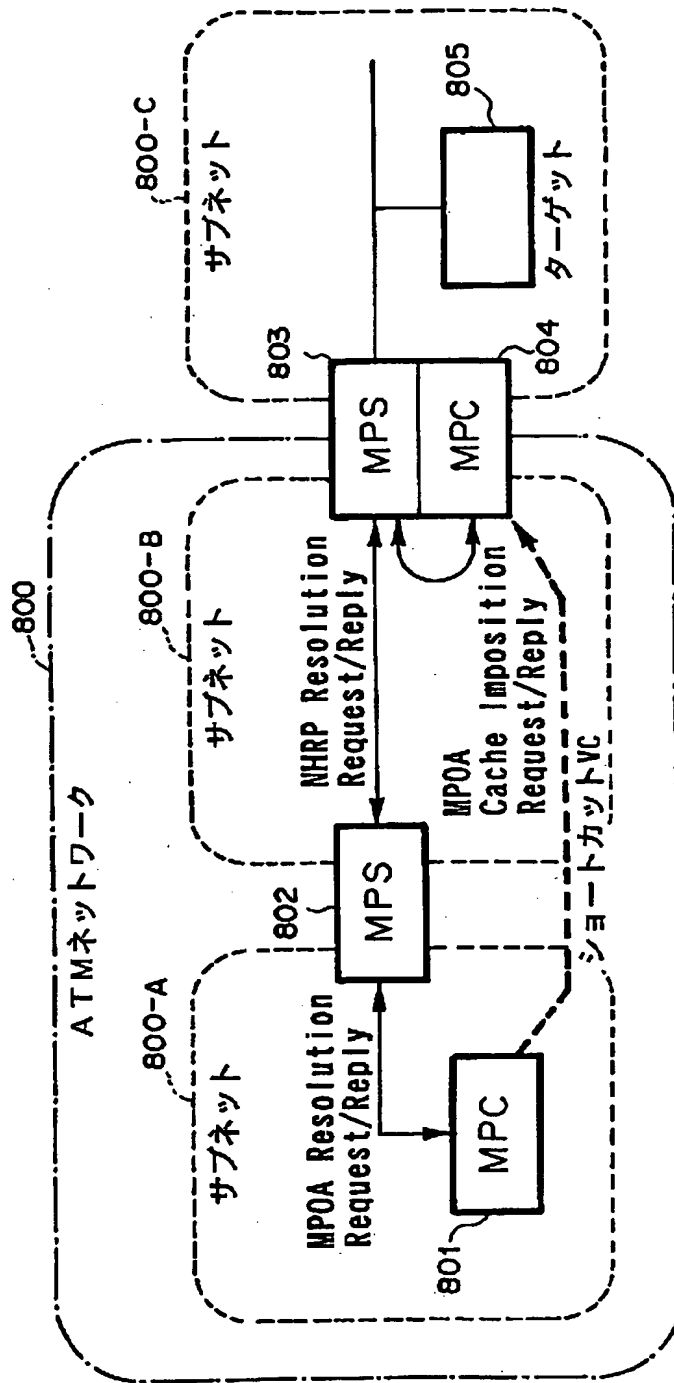
【図13】



【図 14】



【図15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 出口ルータ上のMPS (MPOA Server; Multi-Protocol Over ATM Server) 662が自ノードのMPC663にMPOA Cache Imposition Request パケットを送信する場合、MACヘッダ情報のソースMACアドレスを前ホップのMPSノードのMACアドレスにする。

【解決手段】 各MPSは、NHRP Resolution Request パケットに自ノードのATMネットワークインターフェースであって次ホップへのATMネットワークインターフェースのMACアドレスを付加する。

【選択図】 図12

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社